

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-253656

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

G01P 15/12

H01L 29/84

(21)Application number : 09-059525

(71)Applicant : S I I R D CENTER:KK

(22)Date of filing : 13.03.1997

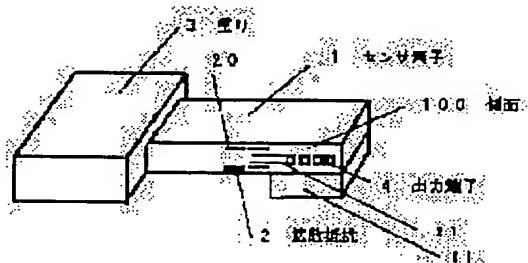
(72)Inventor : ARAOGI MASATAKA  
SAITO YUTAKA  
KATO KENJI

## (54) SEMICONDUCTOR ACCELERATION SENSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To manufacture easily at low cost a biaxial acceleration sensor for detecting two-directional acceleration by detecting simultaneously compressive stress and tensile stress to apply the displacement of an element to the detection of acceleration so that vertical acceleration can be detected in a plane having diffusion resistance.

**SOLUTION:** A sensor element 1 is formed on the surface with a detecting diffusion resistance 2, output terminal 4 and other circuits. The resistance 2 has horizontal 20 and vertical 21 detecting resistances 2. The principle of detection is that the element is deflected by the application acceleration of the diffusion resistance 2, and the acceleration is detected by a change in the resistance value of the resistance disposed in the side. The detecting diffusion resistance 2 for detecting two directions of the acceleration is disposed such that the horizontal 20 detecting resistance 2 is connected to the proximity of a bed seat 11 by a bridge circuit and the vertical 21 detecting resistance 2 forms a half-bridge circuit having two diffusion resistances 2 as a detecting resistance and two reference resistance. The diffusion resistance 2 is of p-type and the diffusion region is determined by the use of logoss process, so that two-directional acceleration can be detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3054938

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of registration]

14.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The semi-conductor acceleration sensor characterized by the structure of having a detection function for detecting the acceleration of two directions to said admiration distorted part in the same field in the semi-conductor acceleration sensor to which the base which has the admiration distortion section which detects physical quantity change, the base material for [ of said base ] fixing an end at least, and said base and base material were connected by the connecting means.

[Claim 2] The semi-conductor acceleration sensor characterized by the configuration whose another side have in the second page which an admiration distorted part counters in the semi-conductor acceleration sensor to which the base which has the admiration distortion section which detects physical quantity change, the base material for [ of said base ] fixing an end at least, and said base and base material were connected by the connecting means, and the whole surface detects a longitudinal direction and detects the acceleration of the vertical direction.

[Claim 3] The semi-conductor acceleration sensor characterized by having weight at the edge of said base in the semiconductor device containing claim 1 and the semi-conductor acceleration sensor of two publications.

[Claim 4] The semi-conductor acceleration sensor by which the weight of the semiconductor device containing a semi-conductor acceleration sensor according to claim 3 is characterized by being a bump.

[Claim 5] The semi-conductor acceleration sensor characterized by forming said admiration distorted part by the diffused resistor in the semiconductor device containing claim 1 and the semi-conductor acceleration sensor of two publications.

[Claim 6] The semi-conductor acceleration sensor characterized by the side face of a field in which it has a diffused resistor being the thickness of a semi-conductor substrate in the semiconductor device containing claim 1 and the semi-conductor acceleration sensor of two publications.

[Claim 7] The semi-conductor acceleration sensor which the side face of the field which has said diffused resistor, and the field which has a diffused resistor is the thickness of a semi-conductor substrate in the semiconductor device containing a semi-conductor acceleration sensor according to claim 6, and is characterized by the configuration from which the ratio of the side face of a field which has the width of face and the diffused resistor of the field which has said diffused resistor turns into a sensibility ratio to acceleration.

[Claim 8] In the semiconductor device containing claim 1 and the semi-conductor acceleration sensor of two publications The process which forms a diffused resistor in one side or both sides of a semi-conductor substrate, and said diffused resistor A longitudinal direction, The process which is the configuration of detecting the acceleration of the vertical direction, starts by cutting and is used as a component, The manufacture approach of the semi-conductor acceleration sensor characterized by consisting of a means for taking out a signal from the signal output terminal of the process which the field which has the diffused resistor of said component installs in parallel to the acceleration direction, and mounts in a base material, and the field which has the diffused resistor of said component.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001] This invention relates to the field which obtains especially the acceleration of a 2-way from the one structure with respect to the semiconductor device containing the semi-conductor acceleration sensor which changes a variation rate into an electrical signal using the piezoresistance condenser which semiconducting crystals, such as silicon, have.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 2 is drawing showing the semi-conductor acceleration sensor by the micro-machining indicated by JP,1-302167,A, forms a slot 23 by etching near the base material of a cantilever, and prepares a thin-walled part. There is a diffused resistor in the top face of a sensor, and the bridge circuit is constituted. The acceleration of one direction is detected in this structure. Moreover, the structure which detects the acceleration of three directions is indicated in JP,63-118667,A drawing 4 of drawing 3, and structure as shown in the publication number 3-202778.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional semi-conductor acceleration sensor, the diffused resistor 2 for detecting acceleration, as shown in drawing 2 constitutes a bridge circuit on a lot front face. This acceleration sensor is a thing using a piezoresistance condenser, and uses the phenomenon in which specific resistance changes with stress. When detecting the acceleration of biaxial [ using this structure ], and 3 shaft orientations, it is necessary to install at least two or more acceleration sensors in the detectable direction. Moreover, when producing the structure of drawing 3 or drawing 4, the technique for making three-dimensional structure objects, such as etching, is required, and the technical problem of time and effort when making a sensor in the above approach, and cost quantity is produced. In this invention, the approach of producing a biaxial acceleration sensor easily cheaply is offered.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, pattern formation, such as a diffused resistor 2 and an output terminal 4, is performed to the semi-conductor wafer 10. Here, a diffused resistor 2 is arranged so that the acceleration of right and left 20 and the vertical direction 21 may be detected to the same side. Pattern formation starts a component in the shape of a dice. Here, the technique by dicing was used. A wire saw is sufficient. The field which has the diffused resistor 2 of the component is mounted in susceptor so that it may intersect perpendicularly to an acceleration detection side. It carried out by the technique of forming weight at the tip of the component of cantilever structure. In addition, P type was used for the diffused resistor 2. The value of the piezoresistance coefficient of semi-conductors, such as silicon, shows a remarkable anisotropy very greatly compared with a metallic material. With P type silicon, specific resistance increases under a tensile stress, and specific resistance decreases in compressive stress. Moreover, with N type silicon, it is this reverse. In this invention, it applies detecting acceleration by detecting the variation rate of the component by acceleration to compressive stress, and detecting a tensile stress to coincidence. In order to detect the acceleration of a 2-way, it enabled it to detect the acceleration of right and left 20 and the vertical direction 21 in this invention to the field which has a diffused resistor 2.

Moreover, it realized detecting the acceleration of a 2-way by forming the diffused resistor 2 for detecting right and left 20 and the vertical direction 21 in the 2nd page which counters.

[0005]

[Embodiment of the Invention] The sensor component 1 of this invention is shown in drawing 1. The diffused resistor 2 for detection, an output terminal 4, and other circuits are formed in the front face at the sensor component 1. It is the configuration of having the diffused resistor of 21 right and left 20 and for vertical detection in a diffused resistor 2. The production approach of the acceleration sensor of this invention is explained.

[0006] The manufacture approach is explained using drawing 5 and drawing 6. As shown in introduction drawing 5 (a), pattern formation of the diffused resistor and output terminal which are not illustrated is carried out to the semi-conductor wafer 10. At this time, the semi-conductor wafer 10 arranged the pattern in the <110> directions using (100). Moreover, the scribe line for logging is formed. Furthermore, a golden bump is formed in the output terminal part which is not illustrated. In the process so far, both sides of the semi-conductor wafer 10 may be followed. in addition — even if it forms an amplifying circuit, a temperature-compensation circuit, etc. into pattern formation — natural good " drawing 5 (a)."

[0007] Next, a component is taken out with dicing equipment on the basis of a scribe line. Although the fixed approach of the semi-conductor wafer to the stage of dicing equipment was difficult for it since the bump was formed in the component, at this example, it carried out by immobilization by the wax. The tape which has applied adhesion material, of course may be used. The sensor component 1 which has a diffused resistor and an output terminal was taken out from the semi-conductor wafer 10. " Drawing 5 (b) In addition, in this manufacture approach, in order to obtain the sensibility of vertical 21 direction, it is necessary to make a component thin." In this invention, the approach of making it thin with back grinder equipment was used. If it is this approach, substrate thickness control by micron order can be performed. It is necessary to perform a back grinder at the process before taking out a component by dicing. It is not necessary to use in a sensibility ratio.

[0008] The weight for obtaining sensibility was added to the sensor component 1. The ingredient of weight 3 is good to use metals, such as molybdenum. The thing of this condition is installed on a plinth 11. Wiring is attached to the plinth 11 in order to take out the electric information from the both-sides side of the sensor component 1. In this example, it was with the ceramic. Gold performed wiring. The sensor component 1 is fixed with the adhesives which are not illustrated to a plinth 11. Especially the approach of carrying out hydrogen desorption is good by making a hydroxyl group adhere to a front face, and heating at about 300 degrees in the fixed approach. The anisotropy electric conduction film was used for the electrical installation of the wiring and the sensor component 1 of a plinth 11 in this example. The electric conduction particle with the anisotropy electric conduction film small in adhesives is distributed. As for inter-electrode, a particle is sandwiched by thermocompression bonding, and it flows electrically, and a contiguity inter-electrode insulation is maintained and can also aim at mechanical junction by hardening of adhesives to coincidence. By this method, an output terminal 4 intervenes an electric conduction particle with a bump, and a flow is obtained. Since the mechanical stress to the sensor component 1 is not applied, either, this approach is a good approach. Moreover, " drawing 6 (a) drawing 6 (b)" as which the connection using a wire is sufficient. Moreover, in MID (Mold Interconnect Device) which uses a liquid crystal polymer for the wall surface of a package 30, and can form wiring, since the method which makes cement mix in between can be done in accordance with the terminal formed in the wall surface of a package 30, and the terminal of the sensor component 1, it is a very convenient approach. The configurations of a semi-conductor acceleration sensor are the configurations with main weight 3 for obtaining the plinth 11 for taking out an electrical signal from the sensor component 1 and the sensor component 1, and supporting the sensor component 1 further, and sensibility and package 30.

[0009] The diffused resistor 2 of a side face 100 of a detection principle is the method which the sensor component 1 bends, and the diffused resistor 2 arranged on the side face 100 carries out a change in resistance with impression acceleration, and detects acceleration. In this invention, the configuration of the full bridge circuit where the diffused resistor 2 of \*\* changes was used.

A typical configuration is shown in drawing 7 . A diffused resistor is visible to the transverse plane of drawing. The arrangement of the diffused resistor 2 for detection for 2-way detection of this invention connected the diffused resistor 2 for right-and-left detection by the bridge circuit to about 11 plinth at the business shown in drawing 1 . Moreover, the diffused resistor for vertical 21 detection formed the half bridge circuit where two diffused resistors are considered as detection resistance, and it considers two as reference resistance. A diffused resistor 2 considers as P type, and has determined the diffusion field using the localized-oxidation-of-silicon process. Magnitude of a diffused resistor 2 was made into die length of 250 microns, and width of face of 7 microns. The specification of each diffused resistor 2 at this time is 5Kohm. [0010] The arrangement of a diffused resistor 2 for other 2-way detection is shown in drawing 8 . The diffused resistor 2 shown as a continuous line is an object for longitudinal-direction detection, and the diffused resistor 2 shown with a slash is arrangement of the diffused resistor 21 for the vertical direction detection. Drawing 8 (a) is wired in the form where the diffused resistor 21 of the vertical direction intersects perpendicularly. This uses distortion resistance of crystal orientation <110>. This method \*\*\*\* the fault to which area becomes large since it is the arrangement which intersects perpendicularly, and sensor component width of face becomes thick. In order to use this arrangement, the policy to which the resistance of a diffused resistor becomes it high that die length is short is required. Drawing 8 (b) is a method which has arranged the diffused resistor 21 of 20 for longitudinal-direction detection, and the vertical direction to the longitudinal direction of the sensor component 1. As for this method, 21 for vertical detection becomes a half bridge. It has the composition that the longitudinal-direction detection 20 and the vertical detection 21 detect the detection direction by four diffused resistors 2, as for drawing 8 (c).

[0011] The specification of the sensor of this invention is explained. 6mm (L1=4mm, L2=2mm) and width of face w carried out [ die-length l of the sensor component 1 ] to 0.15mm in 0.15mm and thickness. In order to obtain the sensor component 1 of the specification of this size, it is required to carry out back grinding of the semi-conductor wafer 10 beforehand, and to perform it. Back grinding is a grinder, and since control of micron order can be performed, it can be evenly cut with a sufficient precision. Setting magnitude of the bump of an output terminal 4 to 0.1x0.08mm, height is 0.1mm. About weight 3, it was 30mg. In this size, the acceleration of a 2-way was detected by arrangement of a diffused resistor 2 like drawing 8 (b). The specification of a diffused resistor 2 was performed by die length of 250 microns, and width of face of 7 microns. When gravity detection was performed, it was 3mV in output in the longitudinal direction, and was 1.5mV in detection of the vertical direction. Next, 6mm (L1=4mm, L2=2mm) and width of face w thickened [ die-length l of the sensor component 1 ] 0.15mm in 0.6mm and thickness, and width of face. In this size, the output from which a sensibility ratio in every direction is different is obtained. In the field of the automobile, the safety device for lifesaving by side collision called a side air bag began to be used in recent years. After a side collision collides, the distance to a human body is short, and it has an impact by opening and closing of a door, and is good at a value low about single figure compared with a head-on collision in sensibility. Then, the sensor which can be sensed to a head-on collision and a side collision can be supplied by using the function of this invention. According to this invention, there is a merit obtained by the sensibility ratio of a request of the acceleration of a 2-way. In this invention, the sensor which can detect the acceleration of an accurate 2-way by machining can be offered.

[0012]

[Effect of the Invention] This invention has the following effectiveness by the configuration which was explained above.

- \*\* With one component, acceleration detection of a 2-way can be made easy.
- \*\* The sensibility ratio of 2-way acceleration can be changed and outputted.
- \*\* The device which can be offered by the low price is producible easily.

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view which the semi-conductor acceleration sensor of this invention shows.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the semi-conductor acceleration sensor of conventional this invention.

[Drawing 3] It is the perspective view showing the semi-conductor acceleration sensor of conventional this invention.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the semi-conductor acceleration sensor of conventional this invention.

[Drawing 5] It is process drawing showing the manufacture approach of the semi-conductor acceleration sensor of this invention.

[Drawing 6] It is process drawing showing the manufacture approach of the semi-conductor acceleration sensor of this invention.

[Drawing 7] It is the perspective view of the semi-conductor acceleration sensor of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing arrangement of the diffused resistor of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Sensor Component
- 2 Diffused Resistor
- 3 Weight
- 4 Output Terminal
- 5 Wire
- 10 Semi-conductor Wafer
- 11 Plinth
- 20 Diffused Resistor for Horizontal Detection
- 21 Diffused Resistor for the Vertical Direction Detection
- 30 Package
- 100 Side Face

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 0 - 2 5 3 6 5 6

(43) 公開日 平成 1 0 年 ( 1 9 9 8 ) 9 月 2 5 日

(51) Int. Cl.  
G01P 15/12  
H01L 29/84

識別記号 庁内整理番号

F I  
G01P 15/12  
H01L 29/84

技術表示箇所

A

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 5 9 5 2 5

(22) 出願日 平成 9 年 ( 1 9 9 7 ) 3 月 1 3 日

(71) 出願人 3 9 5 0 0 3 1 9 8

株式会社エスアイアイ・アールディセンタ  
ー

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地

(72) 発明者 新 荻 正 隆

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 株  
式会社エスアイアイ・アールディセンタ  
ー 内

(72) 発明者 斉 藤 豊

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 株  
式会社エスアイアイ・アールディセンタ  
ー 内

(74) 代理人 弁 理 士 林 敬 之 助

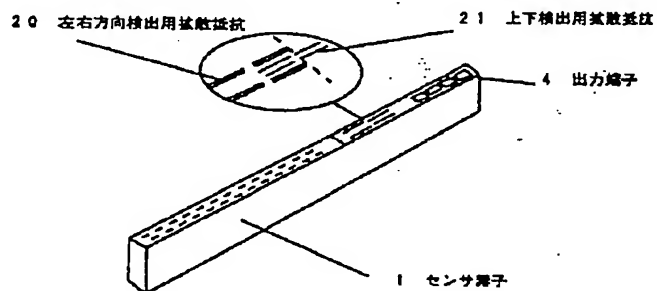
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体加速度センサ

(57) 【要約】

【課題】 小型で 2 軸の加速度を検出可能な加速度センサを提供する。

【解決手段】 センサ素子を機械的手法により、加速度を受ける面に対し側面に検出部を作製する手法で、拡散抵抗を左右加速度検出用、上下加速度検出用をブリッジ回路で結線することにより、容易に作製できるようにし、低価格の加速度センサを供給できるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 物理量変化を検出する感歪み部を有する基体と、前記基体の少なくとも一端を固定するための支持体と、前記基体と支持体が接続手段により接続された半導体加速度センサにおいて、前記感歪部は二方向の加速度を検出するための検出機能を同一面に有する構造を特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 2】 物理量変化を検出する感歪み部を有する基体と、前記基体の少なくとも一端を固定するための支持体と、前記基体と支持体が接続手段により接続された半導体加速度センサにおいて、感歪部が対向する二面に有し、一面が左右方向、他方が上下方向の加速度を検出する構成を特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 3】 請求項 1、2 記載の半導体加速度センサを含む半導体装置において、前記基体の端部に重りを有することを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 4】 請求項 3 記載の半導体加速度センサを含む半導体装置の重りが、バンプであることを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 5】 請求項 1、2 記載の半導体加速度センサを含む半導体装置において、前記感歪部が拡散抵抗で形成されていることを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 6】 請求項 1、2 記載の半導体加速度センサを含む半導体装置において、拡散抵抗を有する面の側面が半導体基板の厚みであることを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 7】 請求項 6 記載の半導体加速度センサを含む半導体装置において、前記拡散抵抗を有する面と拡散抵抗を有する面の側面が半導体基板の厚みであり、前記拡散抵抗を有する面の幅と拡散抵抗を有する面の側面の比が加速度に対する感度比になる構成を特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項 8】 請求項 1、2 記載の半導体加速度センサを含む半導体装置において、半導体基板の片面もしくは両面に拡散抵抗を形成する工程と前記拡散抵抗が左右方向、上下方向の加速度を検出する構成であり、切削により切り出し素子とする工程、前記素子の拡散抵抗を有する面が加速度方向に対し平行に設置し支持体へ実装する工程、前記素子の拡散抵抗を有する面の信号出力端子から信号を取り出すための手段からなることを特徴とする半導体加速度センサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】 本発明は、シリコンなどの半導体結晶のもつピエゾ抵抗効果を利用して変位を電気信号に変換する半導体加速度センサを含む半導体装置に係わり、特に 2 方向の加速度を一つの構造体から得る分野に係る。

## 【0002】

【従来の技術】 図 2 は、特開平 1 - 3 0 2 1 6 7 号公報に開示されるマイクロマシニングによる半導体加速度センサを示す図であり、片持ち梁の支持体近傍にエッチン

グにより溝部 2 3 を形成し、薄肉部を設けたものである。センサの上面には拡散抵抗があり、ブリッジ回路を構成している。この構造体においては、1 方向の加速度を検出するものである。また、図 3 の特開昭 6 3 - 1 1 8 6 6 7 図 4、特開平 3 - 2 0 2 7 7 8 に示すような構造においては、3 方向の加速度を検出する構造体が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の半導体加速度センサにおいては、図 2 に示すように加速度を検出するための拡散抵抗 2 が一組表面にブリッジ回路を構成する。この加速度センサは、ピエゾ抵抗効果を利用したもので、応力により比抵抗の変化する現象を利用するものである。この構造体を用いた 2 軸、3 軸方向の加速度を検出する場合、検出可能な方向に少なくとも 2 個以上の加速度センサを設置する必要がある。また、図 3 や図 4 の構造体を作製する場合、エッチングなどの 3 次元構造体を作るための手法が必要であり、以上の方法においてはセンサを作るうえでの手間、コスト高の課題を生じる。本発明においては、安価に容易に 2 軸加速度センサを作製できる方法を提供するものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の問題点を解決するために、半導体ウェハ 1 0 に拡散抵抗 2 や出力端子 4 などのパターン形成を行う。ここで、拡散抵抗 2 を同一面に、左右 2 0、上下方向 2 1 の加速度を検出するように配置する。パターン形成が素子をダイス状に切り出す。ここでは、ダイシングによる手法を用いた。ワイヤーソーでも良い。その素子の拡散抵抗 2 を有する面を、加速度検出面に対し直交するように支持台へ実装する。片持ち梁構造の素子の先端に重りを形成する手法により行った。なお、拡散抵抗 2 は、P 型を用いた。シリコンなどの半導体のピエゾ抵抗係数の値は、金属材料に比べて非常に大きく、かつ著しい異方性を示す。P 型シリコンでは引っ張り応力のもとでは、比抵抗が増加し、圧縮応力では、比抵抗が減少する。また、N 型シリコンではこの逆である。本発明においては、加速度による素子の変位を、圧縮応力、引っ張り応力を同時に検出することにより、加速度を検出することを応用したものである。2 方向の加速度を検出するために、本発明では、拡散抵抗 2 を有する面に、左右 2 0、上下方向 2 1 の加速度を検出できるようにした。また、対向する 2 面に左右 2 0、上下方向 2 1 を検出するための拡散抵抗 2 を形成することにより、2 方向の加速度を検出することを実現した。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 本発明のセンサ素子 1 を図 1 に示す。センサ素子 1 には、検出用の拡散抵抗 2、出力端子 4、他の回路が表面に形成されている。拡散抵抗 2 には、左右 2 0、上下検出用 2 1 の拡散抵抗を有する構成である。本発明の加速度センサの作製方法を説明する。

【0006】製造方法を図5、図6を用いて説明する。初めに図5(a)に示すように、半導体ウェハ10に、図示しない拡散抵抗や出力端子をパターン形成する。この時、半導体ウェハ10は(100)を用い、(110)方向にパターンを配列した。また、切り出しのためのスクライブラインを形成しておく。さらに、図示しない出力端子部分に金バンプを形成する。ここまでの工程を、半導体ウェハ10の両面について行ってもよい。なお、パターン形成のなかには、増幅回路や温度補償回路などを形成してももちろん良い「図5(a)」。

【0007】つぎに、スクライブラインを基準にダイシング装置により素子を取り出す。素子には、バンプが形成されているためダイシング装置のステージへの半導体ウェハの固定方法が難しいが、本実施例では、ワックスによる固定で行った。もちろん粘着材を塗布してあるテープを用いても良い。半導体ウェハ10から、拡散抵抗、出力端子を有するセンサ素子1を取り出した。「図5(b)」なお、この製造方法において、上下21方向の感度を得るためには、素子を薄くしておく必要がある。本発明においては、バックグラインダ装置により薄くする方法を用いた。この方法であれば、ミクロンオーダーでの基板厚制御ができる。バックグラインダは、ダイシングで素子を取り出す前の工程で行う必要がある。感度比においては用いなくともよい。

【0008】センサ素子1に感度を得るための重りを付加した。重り3の材料は、モリブデンなどの金属を用いるのが良い。この状態のものを台座11上に設置する。台座11には、センサ素子1の両側面からの電気的情報を取り出すため、配線を付帯してある。本実施例では、セラミックをもちいた。配線は金により行った。台座11に図示しない接着剤によりセンサ素子1を固定する。固定方法では、水酸基を表面に付着させ、300度程度で加熱することにより、水素脱離する方法は特に良い。台座11の配線とセンサ素子1との電気的接続は、本実施例においては、異方性導電膜を用いた。異方性導電膜とは、接着剤中に小さな導電粒子が分散されているものである。熱圧着により電極間は粒子が挟まれ電気的に導通され、かつ隣接電極間の絶縁は保たれ、同時に機械的な接合も接着剤の硬化によって図れるものである。この方式により、バンプと出力端子4が導電粒子を介して導通が得られる。この方法は、センサ素子1への機械的応力もかからないために良い方法である。また、ワイヤを用いての接続でもよい「図6(a)図6(b)」。また、パッケージ30の壁面に液晶ポリマーを利用し配線を形成できるMID(Mold Interconnect Device)においては、パッケージ30の壁面に形成した端子と、センサ素子1の端子をあわせ、接合剤を間に混入させる方式ができるため、非常に便利な方法である。半導体加速度センサの構成は、センサ素子1、センサ素子1から電気信号を取り出し、さらにセン

サ素子1を支持するための台座11、感度を得るための重り3、パッケージ30が主な構成である。

【0009】検出原理は、側面100の拡散抵抗2が、印加加速度によりセンサ素子1がたわみ、側面100に配置された拡散抵抗2が、抵抗値変化し、加速度を検出する方式である。本発明においては、つの拡散抵抗2が変化するフルブリッジ回路の構成を使用した。代表的構成を図7に示す。図の正面に、拡散抵抗が見える。本発明の2方向検出のための、検出用拡散抵抗2の配置は、図1に示す用に、台座11近傍に左右検出用の拡散抵抗2をブリッジ回路により結線した。また、上下21検出用拡散抵抗は、2つの拡散抵抗を、検出抵抗、2つを参照抵抗とする、ハーフブリッジ回路を形成した。拡散抵抗2は、P型とし、ロコスプロセスを用い、拡散領域を決定してある。拡散抵抗2の大きさは、長さ250ミクロン、幅7ミクロンとした。この時の各拡散抵抗2の仕様は5KΩである。

【0010】他の2方向検出のための、拡散抵抗2の配置を図8に示す。実線で示す拡散抵抗2が左右方向検出用であり、斜線で示す拡散抵抗2が上下方向検出用拡散抵抗21の配置である。図8(a)は、上下方向の拡散抵抗21が、直交するかたちで配線されている。これは、結晶方向(110)の歪み抵抗を利用したものである。この方式は、直交する配置なので面積が大きくなり、センサ素子幅が厚くなる欠点をゆうする。この配置を利用するには、拡散抵抗の抵抗値が長さが短くとも高くなる方策が必要である。図8(b)は、センサ素子1の長手方向に、左右方向検出用20、上下方向の拡散抵抗21を配置した方式である。この方式は、上下検出用21が、ハーフブリッジになる。図8(c)は、左右方向検出20と、上下検出21が、4つの拡散抵抗2で検出方向を検知するという構成になっている。

【0011】本発明のセンサの仕様について説明する。センサ素子1の長さlが6mm(L1=4mm、L2=2mm)、幅wが0.15mm、厚さ0.15mmとした。このサイズの仕様のセンサ素子1を得るためには、半導体ウェハ10をあらかじめバックグラインドし行うことが必要である。バックグラインドは、グラインダーで、ミクロンオーダーの制御ができるため、精度よく平坦に切削できる。出力端子4のバンプの大きさは、0.1×0.08mmとし、高さは0.1mmである。重り3を、30mgであった。このサイズで、図8(b)のような拡散抵抗2の配置で、2方向の加速度を検知した。拡散抵抗2の仕様は、長さ250ミクロン、幅7ミクロンで行った。重力検出を行ったところ、左右方向で3mVの出力であり、上下方向の検出で1.5mVであった。次に、センサ素子1の長さlが6mm(L1=4mm、L2=2mm)、幅wが0.6mm、厚さ0.15mmと幅を厚くした。このサイズでは、縦横の感度比が違う出力が得られる。自動車の分野で、近年用いだされ

たのがサイドエアバックという側面衝突による、人命救助用の安全装置である。側面衝突は、衝突してから、人身までの距離が短い、また、ドアの開け閉めによる衝撃があり、感度的に正面衝突に比べ、一桁程度低い値でよい。そこで、本発明の機能を用いることにより、正面衝突、および側面衝突に対し感知できるセンサを供給できる。本発明によれば、2方向の加速度を所望の感度比で得られるメリットがある。本発明では、機械加工により精度良い2方向の加速度を検出できるセンサを提供できる。

【0012】

【発明の効果】この発明は、以上説明したような構成により下記の効果を有する。

- ①一つの素子で、2方向の加速度検出を容易にできる。
- ②2方向加速度の感度比を変え出力できる。
- ③容易に、低価格で提供できるデバイスを作製できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体加速度センサの示す斜視図である。

【図2】従来の本発明の半導体加速度センサを示す斜視図である。

【図3】従来の本発明の半導体加速度センサを示す斜視図である。

【図4】従来の本発明の半導体加速度センサを示す斜視図である。

【図5】本発明の半導体加速度センサの製造方法を示す工程図である。

【図6】本発明の半導体加速度センサの製造方法を示す工程図である。

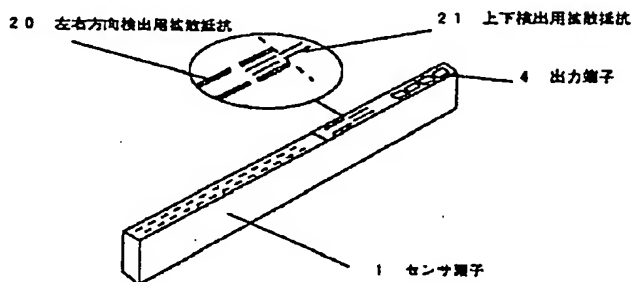
【図7】本発明の半導体加速度センサの斜視図である。

10 【図8】本発明の拡散抵抗の配置を示す図である。

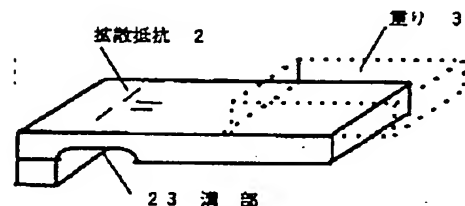
【符号の説明】

- 1 センサ素子
- 2 拡散抵抗
- 3 重り
- 4 出力端子
- 5 ワイヤ
- 10 半導体ウェハ
- 11 台座
- 20 水平方向検出用拡散抵抗
- 21 上下方向検出用拡散抵抗
- 30 パッケージ
- 100 側面

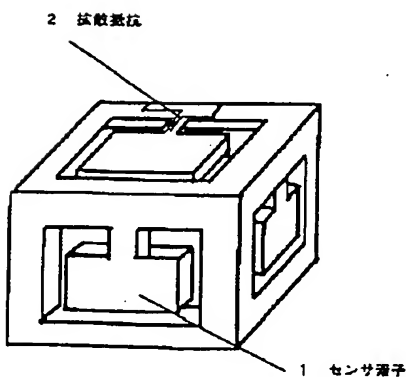
【図1】



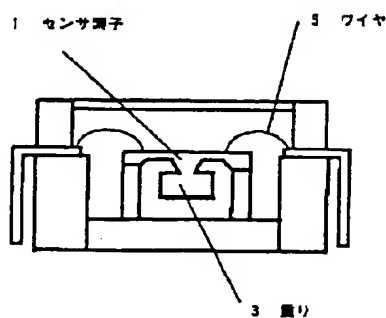
【図2】



【図3】



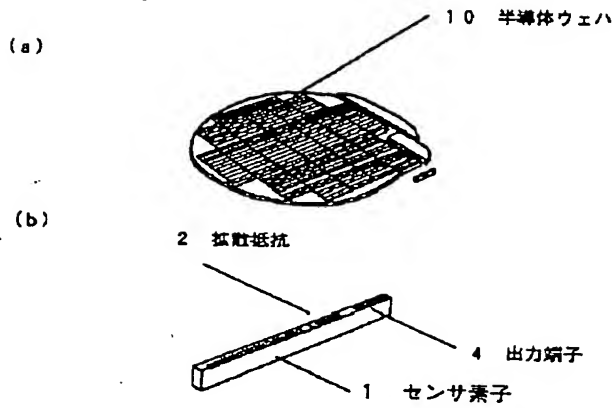
【図4】



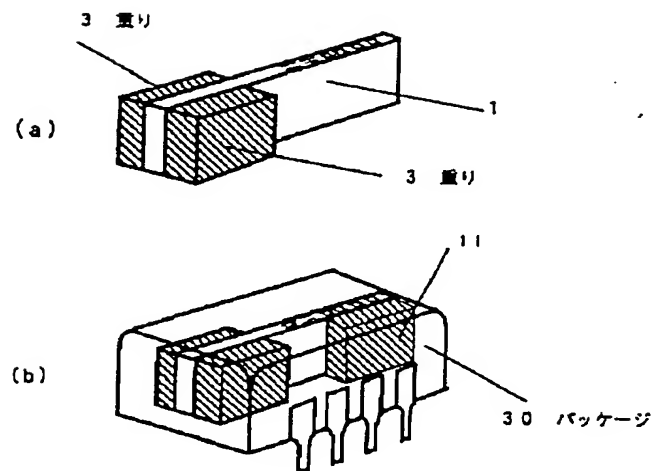
(5)

特開平 10-253656

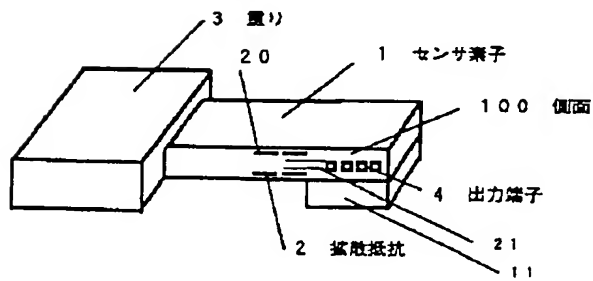
【図5】



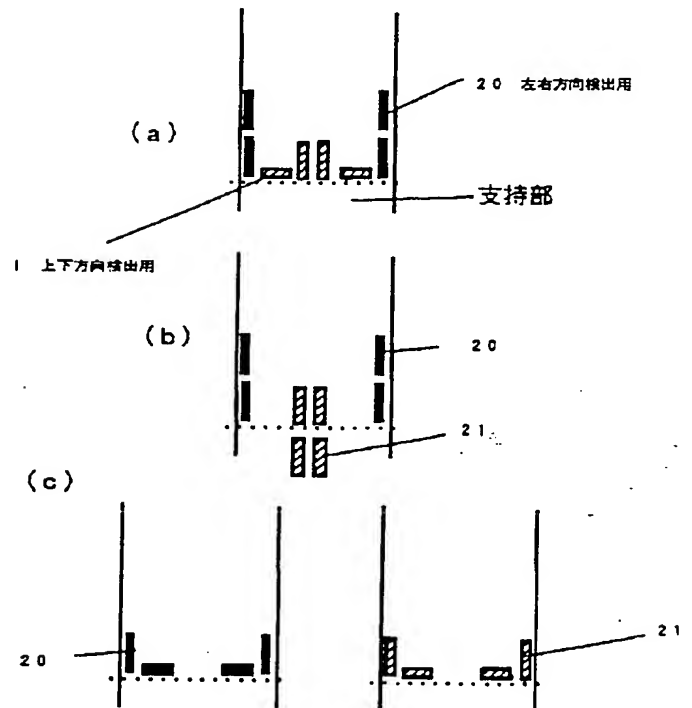
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(12) 発明者 加藤 健二

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 株  
式会社エスアイアイ・アールディセンター  
内

BEST AVAILABLE COPY